



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 44 34 752.9  
②② Anmeldetag: 29. 9. 94  
②③ Offenlegungstag: 4. 4. 96

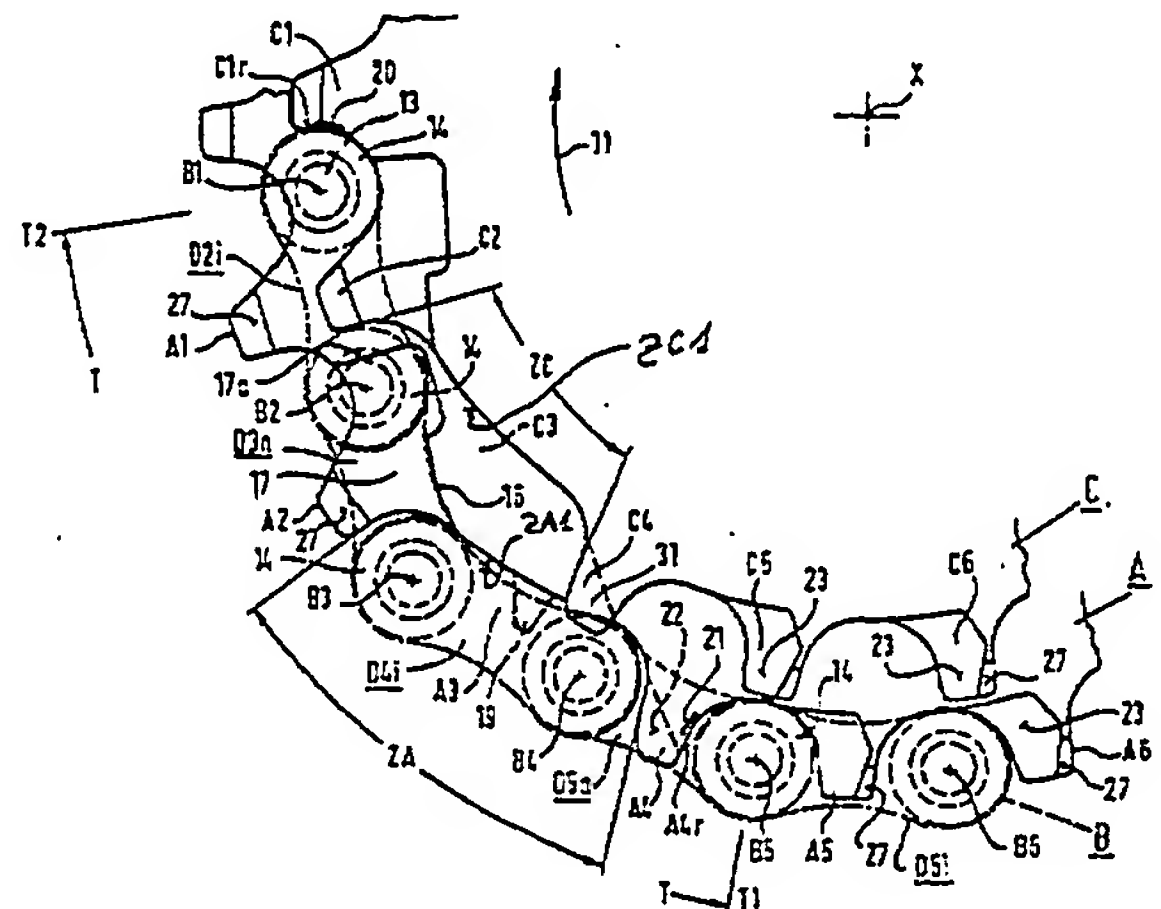
DE 44 34 752 A 1

⑦① Anmelder:  
Fichtel & Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦② Erfinder:  
Bodmer, Jörg, Dipl.-Ing. (FH), 97422 Schweinfurt, DE

⑥④ Kettenschaltung, insbesondere für Fahrräder

⑤⑦ Kettenschaltung mit mindestens zwei Kettenrädern (A, C) an einer Kettenradeinheit (A, C), die so ausgebildet ist, daß die Kette (B) erleichtert zwischen einem kleineren (C) und einem größeren (A) Kettenrad auf- und abgeschaltet werden kann. Hierzu ist zumindest an dem größeren Kettenrad (A) eine Zahnücke (ZA) ausgebildet, welche eine Gasse für den Kettenübergang zwischen den beiden Kettenrädern bildet. Durch eine Laschenaufnahmerampe (16) des größeren Kettenrades (A) wird ein in axialer Richtung betrachtet nach radial außen konvex gekrümmter oder geknickter Verlauf einer Kettenübergangsstrecke erreicht, die sich beim Kettenübergang von dem kleineren Kettenrad (C) auf das größere Kettenrad (A) im Bereich der Doppelzahnücke (ZA) ausbildet.



DE 44 34 752 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kettenschaltung, insbesondere für Fahrräder, umfassend eine treibende Kettenradeinheit und eine angetriebene Kettenradeinheit sowie eine diese beiden Kettenradeinheiten miteinander verbindende Kette, wobei mindestens eine der Kettenradeinheiten als Mehrkettenradeinheit mit mindestens zwei Kettenrädern, nämlich einem größeren und einem kleineren Kettenrad, ausgebildet ist, wobei weiter die beiden Kettenräder der Mehrkettenradeinheit je eine Vielzahl von Zähnen und mindestens eine zwischen jeweils einem Zahnpaar gebildete Zahnücke aufweist, wobei weiter die Kette von aufeinanderfolgenden Kettengelenken und von inneren und äußeren Laschenpaaren in abwechselnder Reihenfolge zwischen den Kettengelenken gebildet ist, wobei weiter zum Umlegen der Kette zwischen den beiden Kettenrädern der Mehrkettenradeinheit eine Umlegeeinrichtung in einem Einlaufbereich vorgesehen ist, welchem die Kette bei normaler Umlaufrichtung der Kette und der Kettenräder in die Mehrkettenradeinheit einläuft und diese Umlegeeinrichtung dazu ausgebildet ist, um die Kette Bewegungen in einer zur Achse der Mehrkettenradeinheit parallelen Richtung zu erteilen, wobei weiter beim Umlegen der Kette zwischen den Kettenrädern der Mehrkettenradeinheit sich eine Kettenübergangsstrecke zwischen einem altbesetzten und einem neubesetzten der beiden Kettenräder ausbildet, welche Kettenübergangsstrecke den Umlaufbereich der Mehrkettenradeinheit vom Ketteneinlaufbereich bis zu einem Kettenablaufbereich der Mehrkettenradeinheit durchläuft, wobei weiter die Kettenübergangsstrecke sich entgegen der normalen Umlaufrichtung des Kettenradsatzes erstreckt von einem Kettengelenk, das als letztes Kettengelenk zwischen zwei Letztzähne eines Letztzähnpaares des altbesetzten Kettenrades eingreift, zu einem Kettengelenk, das als erstes zwischen zwei Erstzähne eines Erstzähnpaares des neubesetzten Kettenrads eingreift und wobei in mindestens einem der Kettenumlegung in der Umlegerichtung kleineres Kettenrad → größeres Kettenrad entsprechenden Kettenübergangsumfangsbereich der Mehrkettenradeinheit an den Kettenrädern Gestaltungsmaßnahmen getroffen sind, um in diesem Kettenübergangsumfangsbereich das Umlegen der Kette zwischen den beiden Kettenrädern → größeres Kettenrad zu erleichtern und den Verlauf der entsprechenden Kettenübergangsstrecke festzulegen.

Es sind bereits Kettenschaltungen bekannt (DE-OS 39 36 921), bei denen die Kettenradanordnung mit wenigstens einem großen, mit Zähnen besetzten Kettenrad und einem kleinen, mit Zähnen besetzten Kettenrad besteht, welche einander benachbart und wahlweise in eine Fahrrad-Antriebskette eingreifbar sind, die aus einer zur Schleife geschlossenen Reihe von schwenkbar miteinander verbundenen Verbindungsplättchen besteht. Die Zähne des kleinen Kettenrades haben ein derartiges Phasenverhältnis bezüglich des die Kette aufnehmenden Bereichs des großen Kettenrades, daß ein Zahn des kleinen Zahnrades der bezüglich des Bezugszahnes unterhalb angeordnet ist, in die Kette eingreift, wenn der Verbindungsbereich der Kette dem die Kette aufnehmenden Bereich des Bezugszahnes aufgenommen wird. Zum einwandfreien Kettenwechselvorgang vom kleinen auf das große Kettenrad ist ein ausgeschnittener Bereich, das heißt, verkürzte Zähne vorgesehen. Vor diesen Zähnen sind Abweiserfasen angebracht, so daß erst dann geschaltet werden kann, wenn

die Kette seitlich ausgelenkt und über die verkürzten Zähne des kleineren und nächstgrößeren Zahnrades verläuft. Nachteilig ist hierbei, daß in Umfangsrichtung größere Längen zum Schalten benötigt werden, und daß hauptsächlich bei kleinen Zahnkränzen für das Schalten vom größeren zum kleineren Zahnkranz kein entsprechender Raumbedarf für eine derartige Schaltstelle vorgesehen werden kann. Eine derartige Schaltstelle benötigt mehrere nacheinander angeordnete Zähne am größeren Zahnkranz, die eine spezielle Formgebung (Anfassung, Rampen, Abschrägung) aufweisen müssen. Des weiteren ist ein erhöhter Verschleiß der Zahnkränze durch die verkürzten Zähne gegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine weitere Erleichterung des Übergangs, insbesondere von dem größeren Kettenrad auf das kleine Kettenrad gegebenenfalls aber auch vom kleineren Kettenrad auf das größere Kettenrad, auch bei kleinen Zähnezahldifferenzen zu ermöglichen. Insbesondere soll erreicht werden, daß dann, wenn von einem zum anderen Kettenrad unter Last ein Übergang bewerkstelligt werden soll, dieser Übergang geräuscharm, sicher und stoßfrei erfolgt und die Kette möglichst rasch in Eingriff mit dem neugewählten Kettenrad tritt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß die Kombination der folgenden Merkmale vorgeschlagen:

- a) in dem dem Umlegen von dem kleineren Kettenrad auf das größere Kettenrad entsprechende Kettenübergangsumfangsbereich ist an dem dem kleineren Kettenrad benachbarten Kettenrad unter Bildung einer Doppelzahnücke ein Zahn ausgespart, welche in der normalen Umlaufrichtung dem vorlaufenden Erstzahn des Erstzähnpaares des größeren Kettenrads folgt;
- b) an dem großen Kettenrad ist auf seiner dem kleineren Kettenrad zugekehrten Seitenfläche im Basisbereich eines Zahns, welcher der Doppelzahnücke in der normalen Umlaufrichtung vorausgeht und gewünschtenfalls noch in dem vorlaufenden Endbereich der Doppelzahnücke eine Laschenauflagerampe ausgebildet, welche in normaler Umlaufrichtung dem nachlaufenden Letztzahn des Letztzähnpaares des kleineren Kettenrads nachläuft;
- c) durch die Laschenauflagerampe und einen Boden der Doppelzahnücke ist ein — in axialer Richtung betrachtet — nach radial außen konvex gekrümmter oder geknickter Verlauf der Kettenübergangsstrecke innerhalb des Kettenübergangsumfangsbereichs zwischen dem Erstzähnpaar des größeren Kettenrads und dem Letztzähnpaar des kleineren Kettenrads erzwungen, wobei die gekrümmte Kettenübergangsstrecke in die Zahnücke zwischen den beiden Letztzähnen des Letztzähnpaares des kleineren Kettenrads einmündet;
- d) der in normaler Umlaufrichtung vorauslaufende Erstzahn des Erstzähnpaares des größeren Kettenrads ist für den Eingriff sowohl zwischen die Laschen eines Innenlaschenpaares als auch zwischen die Laschen eines Außenlaschenpaares ausgebildet.

Nach einem weiteren wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, daß der im Umlaufrichtung vor der Zahnücke angeordnete Zahn in Axialrichtung gesehen außen eine Einprägung bestehend aus einer in Umlaufrichtung verlaufenden, nach außen gerichteten Fläche zur Abstüt-



zung der Ketteninnenlasche und eine senkrecht dazu schräg verlaufende, der Passage der Kette dienende Fläche aufweist und/oder daß in Umlaufrichtung der der Zahnücke folgende zweite Zahn eine Einprägung, bestehend aus einer in Umlaufrichtung verlaufende, nach außen gerichteten Fläche zur Abstützung der Ketteninnenlaschen und eine senkrecht dazu schräg verlaufende der Passage der Kette dienende Fläche aufweist.

Vorteilhaft ist hierbei, daß ein sicherer Gangwechsel auf die kleineren Zahnkränze möglich ist. Beim Gangwechsel mit Zahnkränzen mit kleinen Zähnezahldifferenzen ist der Kopfkreis des nächstkleineren Zahnkranzes nur geringfügig kleiner als der Kopfkreis des Ausgangszahnkranzes. Die Einprägungen bzw. Schaltrampen werden sowohl an dem der Zahnücke in Umlaufrichtung voreilenden Zahn als auch an dem der Zahnücke folgendem zweiten Zahn in axialer Richtung gesehen außen angebracht, so daß bei Auslenkung des Schaltwerkes sich die Ketteninnenlaschen auf die vorgenannten Einprägungen bzw. Schaltrampen legen und so an exakt aufeinander abgestimmten Stellen den Kopfkreis des kleineren Zahnkranzes überwinden.

Eine günstige Ausführungsform sieht vor, daß dem die Abschrägung aufweisenden Zahn ein Zahn mit einer in Axialrichtung gesehen, außen angeordneten Einprägung in Umlaufrichtung nachläuft.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß dem die Abschrägung aufweisenden Zahn eine Zahnücke in Umlaufrichtung vorläuft.

Hierbei ist von Vorteil, daß zum verbesserten Schalten der Zahnkränze mit kleinen Zähnezahldifferenzen eine der Schaltgasse am größeren Zahnkranz um einen Zentriwinkel voreilende Zahnücke am kleineren Zahnkranz vorgesehen ist, so daß der am kleineren Zahnkranz benötigte Fangzahn gleichzeitig als aktive Schaltweiche zum größeren Zahnkranz benutzt werden kann.

Des weiteren ist nach einem wesentlichen Merkmal vorgesehen, daß mindestens eine Aussparung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zähnen eines Kettenrads vorgesehen ist, wobei der Zahngrund im Rollenaufgabebereich der Zahnücke mindestens in dem in Umlaufrichtung nachlaufenden Bereich gegenüber dem Fußkreis der übrigen Zahngründe eine Erhöhung aufweist.

Hierbei ist von Vorteil, daß im Bereich der Zahnücke ein Kettenlängungsausgleich vorgesehen wird, der ein ruckfreies Ablaufen der Kette durch die Zahnücke gewährleistet. Bei Zahnkränzen mit kleinen Zähnezahlen kann ein Kettenlängungsausgleich nicht mehr durch veränderte Zentriwinkel vorgenommen werden. Durch die Erhöhung des Fußkreises im Bereich der in Umlaufrichtung nacheilenden Rollenaufgabe der Zahnücke, lassen sich die Zentriwinkel der Normverzahnung beibehalten. Die Erhöhung des Fußkreises ist dabei so groß bemessen, daß das Ein- bzw. Ausschwenken der Kettenrolle, am in Umlaufrichtung voreilenden Doppellückenbegrenzungszahn, sich in nichts von dem Verhalten von Standardzähnen unterscheidet.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Hinterradnaben-Kettenradsatzes eines Fahrrads mit Kette und Kettenwerfereinrichtung;

Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung beim Übergang der Kette von einem kleineren Kettenrad auf ein größeres Kettenrad;

Fig. 3 ein Kettenrad als Einzelteil mit einer Zahnücke und Zähnen mit Einprägung;

Fig. 4 ein weiteres Kettenrad von der Vorderseite betrachtet mit einem, einer Abschrägung aufweisenden Zahn;

Fig. 5 einen Teil eines Kettenrades mit einer Zahnücke und einer Erhöhung über den Fußkreisdurchmesser.

Die Fig. 1 zeigt zwei Kettenräder mit der gemeinsamen Drehachse eines Hinterrad-Kettenradsatzes eines Fahrrads, wobei das größere Kettenrad mit A und das kleinere Kettenrad mit C bezeichnet ist. Im Beispielsfall hat das große Kettenrad A 21 Zähne und das kleinere Kettenrad C 18 Zähne. Eine Kette, welche den Hinterrad-Kettenradsatz mit einem Tretkurbel-Kettenradsatz des Fahrrads verbindet, ist mit B bezeichnet. Die Kette B läuft über das Leitrad 10 einer Kettenwerfervorrichtung in den Kettenradsatz A, C ein. Die dem Vorwärtsantrieb entsprechende normale Kettenumfangsrichtung ist durch den Pfeil 11 angedeutet. Bei 12 erkennt man das zum Tretkurbel-Kettenradsatz tangential weiterlaufende, obere Kettenglied, bei 15 ist der Einlauf der Kette B in den Hinterrad-Kettenradsatz dargestellt.

Die Fig. 1 stellt den Umschaltvorgang von dem kleineren Kettenrad C auf das größere Kettenrad A dar. Man erkennt in der oberen Hälfte der Fig. 1, daß die Kette B noch in Eingriff mit dem kleineren Kettenrad C ist. In der unteren Hälfte der Fig. 1 erkennt man, daß ein Teil der Kette B bereits auf dem größeren Kettenrad A aufliegt.

Der Übergang der Kette B von dem kleineren Kettenrad C auf das große Kettenrad A ist durch Bewegung des Leittrads 10 senkrecht zur Zeichenebene nach hinten eingeleitet worden zu einem gegenüber dem Zeitpunkt des Zustands nach Fig. 1 früheren Zeitpunkt, zu dem sich der Zahn A1 des großen Kettenrades A noch vor dem Bereich des Leittrades 10 befand. Dabei ist eine Übergangszone der Kette entstanden, die als ganze mit T bezeichnet ist, deren nachlaufendes Ende mit T1 und deren vorlaufendes Ende mit T2 bezeichnet ist. Diese Übergangszone wandert bei Weiterdrehung des Kettenradsatzes A, C in der Drehrichtung 11 weiter. Wenn das nachlaufende Ende T1 der Übergangszone T in den Ablaufbereich L gemäß Fig. 1 gerät, in welchem die Kette B sich vom Kettenradsatz löst, um dem trekkubel-seitigen Kettenradsatz zuzulaufen, dann ist der Schaltvorgang von dem kleineren Kettenrad C auf das große Kettenrad A beendet.

Der Schaltvorgang vom kleinen Kettenradsatz C auf den großen Kettenradsatz A läßt sich durch Betrachtung der Übergangszone T erklären, welche in Fig. 2 vergrößert dargestellt ist.

In der Fig. 2, welche den Übergangsbereich T vergrößert darstellt, erkennt man einen Kettengelenkpunkt B1. Dieser Kettengelenkpunkt B1 ist in üblicher Weise durch einen Bolzen 13 und eine Kettenrolle 14 gebildet. Der Kettengelenkpunkt B1 ist derjenige Kettengelenkpunkt, der vor Wirksamwerden der Schaltbewegung des Leittrades 10 noch voll in den Eingriff mit dem kleinen Kettenrad c gelangt, und zwar in eine Zahnücke zwischen den Zähnen C1 und C2 des kleinen Kettenrades C. Der Kettengelenkpunkt B5, der genauso ausgebildet ist wie der Kettengelenkpunkt B1, ist der erste Kettengelenkpunkt, der nach dem Wirksamwerden der Schaltbewegung des Leittrads 10 in vollen Eingriff mit dem großen Kettenrad A gelangt ist, und zwar in die Zahnücke zwischen den beiden Zähnen A4 und A5 des großen Kettenrades A. Das große Kettenrad A weist zwischen den aufeinanderfolgenden Zähnen A2 und A4 eine Zahnfehlstelle auf, die mit A3 bezeichnet ist.

Das kleine Kettenrad C weist zwischen seinen Zäh-

nen C2 und C4 ebenfalls eine Zahnfehlstelle C3 auf. Die beiden Fehlstellen A3 und C3 ergeben vergrößerte Zahnücken ZA und ZC. Diese Zahnücken ZA und ZC erleichtern den Übergang der Kette B von dem kleinen Kettenrad C auf das große Kettenrad A.

Die Kettenrolle 14 des Kettengelenkpunktes B1 liegt noch voll in Eingriff mit zwei aufeinanderfolgenden Zähnen C1 und C2 des kleinen Kettenrades C. Die Kettenrolle 14 des Gelenkpunktes B2 ist aus der vergrößerten Zahnücke ZC bereits etwas ausgehoben. Der Kettengelenkpunkt B3 ist also gegenüber dem Zahn A2 senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 2 außer Treibein- 10 griff mit dem Zahn A2. Der Zahn A4 greift zwischen die beiden Kettenlaschen des äußeren Kettenlaschenpaares D5a ein, der Kettengelenkpunkt B5 ist der erste Gelenk- 15 punkt, der mit seiner Kettenrolle 14 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zähne A4 und A5 des großen Kettenrades A eingreift.

Man erkennt in Fig. 2, daß der Gelenkpunkt B2 von dem Boden ZC1 der vergrößerten Zahnücke ZC abge- 20 hoben ist; das bedeutet, daß die Übergangskettenstrecke B1—B5 auch mit ihrem in Umlaufrichtung vordersten Abschnitt B1, B2 nicht tangential in das kleine Kettenrad C einläuft, sondern unter einem spitzen Winkel gegen eine Tangente an das kleine Kettenrad C, die 25 durch den Gelenkpunkt B1 gelegt ist.

Aus Fig. 3 ist ein einzelner Zahnkranz ersichtlich, bei dem der der Zahnücke ZA vorlauf ende Zahn mit einer Einprägung versehen ist, wobei die nach außen gerichtete Fläche A7 die Ketteninnenlasche abstützt und die 30 schräg verlaufende Fläche A8 der Passage der Kette vom größeren auf den kleineren Zahnkranz gewährleistet.

Der der Zahnücke ZA folgende zweite Zahn ist ebenfalls mit einer nach außen gerichteten Fläche A7 und einer senkrecht dazu schräg verlaufenden Fläche A8 versehen. 35

Die Fig. 4 zeigt einen Zahnkranz von der Vorderseite, wobei einer der Zähne auf seiner Rückseite eine Abschrägung A9 aufweist, diese Abschrägung auf der 40 Rückseite des Zahnes A9 ist dem benachbarten größeren Zahnkranz zugewandt und dient zusammen mit einer Laschenauflegerampe 16 an diesem Zahnkranz zur Bildung einer Gasse für die Kette zum Schalten vom kleinen Zahnkranz zum großen Zahnkranz. 45

Im Gegensatz hierzu unterstützt die Fläche A7 sowie die senkrecht dazu schräg verlaufende Fläche A8 gemäß Fig. 3 den Schaltvorgang vom größeren Zahnkranz auf den kleineren Zahnkranz.

Aus der Fig. 5 ist eine Ausschnitt eines Zahnkranzes dargestellt, bei dem in der Zahnücke ZA eine Erhöhung 18 über den Fußkreisdurchmesser 19 vorgenommen wurde. Für ein stoßfreies Ablauen der Kette durch die Zahnücke ZA dient dieser Fußkreisüberhöhung 18 dem Kettenlängungsausgleich. Die Erhöhung 18 ist derart bemessen, daß ein Ein- bzw. Ausschwenken der Ketten- 50 rolle der Kette sich nicht mehr vom Verhalten von Standartzähnen unterscheidet.

#### Patentansprüche

1. Kettenschaltung, insbesondere für Fahrräder, umfassend eine treibende Kettenradeinheit und eine angetriebene Kettenradeinheit (A-C) sowie eine diese beiden Kettenradeinheiten miteinander verbindende Kette (B), 65 wobei mindestens eine (A-C) der Kettenradeinheiten als Mehrkettenradeinheit (A-C) mit mindestens

zwei Kettenrädern (A, C), nämlich einem größeren (A) und einem kleineren Kettenrad (C), ausgebildet ist,

wobei weiter die beiden Kettenräder (A, C) der Mehrkettenradeinheit (A-C) je eine Vielzahl von Zähnen (A1...; C1...) und mindestens eine zwischen jeweils einem Zahnpaar (A1, A2; C1, C2) gebildete Zahnücke (ZA, ZC) aufweist,

wobei weiter die Kette (B) von aufeinanderfolgenden Kettengelenken (B1...) und von inneren (D2i) und äußeren Laschenpaaren (D3a) in abwechselnder Reihenfolge zwischen den Kettengelenken (B1...) gebildet ist,

wobei weiter zum Umlegen der Kette zwischen den beiden Kettenrädern (A, C) der Mehrkettenradeinheit (A-C) eine Umlegeeinrichtung (10) in einem Einlaufbereich (15) vorgesehen ist, welchem die Kette (B) bei normaler Umlaufrichtung (11) der Kette (B) und der Kettenräder (A, C) in die Mehrkettenradeinheit (A-C) einläuft und diese Umlegeeinrichtung (10) dazu ausgebildet ist, um der Kette (B) Bewegungen in einer zur Achse (X) der Mehrkettenradeinheit (A-C) parallelen Richtung zu erteilen,

wobei weiter beim Umlegen der Kette (B) zwischen den Kettenrädern (A, C) der Mehrkettenradeinheit (A-C) sich eine Kettenübergangsstrecke (B1—B5) zwischen einem altbesetzten (C) und einem neubesetzten (A) der beiden Kettenräder ausbildet, welche Kettenübergangsstrecke (B1—B5) den Umlaufbereich der Mehrkettenradeinheit (A-C) vom Ketteneinlaufbereich (15) bis zu einem Kettenablaufbereich (L) der Mehrkettenradeinheit (A-C) durchläuft,

wobei weiter die Kettenübergangsstrecke (B1—B5) sich entgegen der normalen Umlaufrichtung (11) des Kettenradsatzes (A, C) erstreckt von einem Kettengelenk (B1), das als letztes Kettengelenk (B1) zwischen zwei Letztzähne (C1, C2) eines Letztzähnpaares (C1, C2) des altbesetzten Kettenrades (C) eingreift, zu einem Kettengelenk (B5), das als erstes zwischen zwei Erstzähne (A4, A5) eines Erstzähnpaares (A4, A5) des neubesetzten Kettenrads (A) eingreift

und wobei in mindestens einem der Kettenumlegung in der Umlegerichtung kleineres Kettenrad (C) → größeres Kettenrad (A) entsprechenden Kettenübergangsumfangsbereich (T) der Mehrkettenradeinheit (A-C) an den Kettenrädern (A, C) Gestaltungsmaßnahmen getroffen sind, um in diesem Kettenübergangsumfangsbereich (T) das Umlegen der Kette (B) zwischen den beiden Kettenrädern (C) → größeres Kettenrad (A) zu erleichtern und den Verlauf der entsprechenden Kettenübergangsstrecke (B1—B5) festzulegen,

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- a) in dem dem Umlegen von dem kleineren Kettenrad (C) auf das größere Kettenrad (A) entsprechende Kettenübergangsumfangsbereich (T) ist an dem dem kleineren Kettenrad benachbarten Kettenrad (A) unter Bildung einer Doppelzahnücke (ZA) ein Zahn (bei A3) ausgespart, welche in der normalen Umlaufrichtung (11) dem vorlaufenden Erstzahn (A4) des Erstzähnpaares (A4, A5) des größeren Kettenrads (A) folgt;
- b) an dem großen Kettenrad (A) ist auf seiner dem kleineren Kettenrad (C) zugekehrten Sei-



tenfläche im Basisbereich eines Zahns (A2), welcher der Doppelzahnücke (ZA) in der normalen Umlaufrichtung (11) vorausgeht und gewünschtenfalls noch in dem vorlaufenden Endbereich der Doppelzahnücke (ZA) eine Laschenauflegerampe (16) ausgebildet, welche in normaler Umlaufrichtung (11) dem nachlaufenden Letztzahn (C2) des Letztzähnpaars (C1, C2) des kleineren Kettenrads (C) nachläuft;

c) durch die Laschenauflegerampe (16) und einen Boden (ZA1) der Doppelzahnücke (ZA) ist ein — in axialer Richtung betrachtet — nach radial außen konvex gekrümmter oder geknickter Verlauf (B1, B2, B3, B4, B5) der Kettenübergangsstrecke (B1—B5) innerhalb des Kettenübergangsumfangsbereichs (T) zwischen dem Erstzähnpaar (A4, A5) des größeren Kettenrads (A) und dem Letztzähnpaar (C1, C2) des kleineren Kettenrads (C) erzwungen, wobei die gekrümmte Kettenübergangsstrecke (B1—B5) in die Zahnücke (C1—C2) zwischen den beiden Letztzähnen (C1, C2) des Letztzähnpaars (C1, C2) des kleineren Kettenrads (C) einmündet;

d) der in normaler Umlaufrichtung (11) vorauslaufende Erstzahn (A4) des Erstzähnpaars (A4, A5) des größeren Kettenrads (A) ist für den Eingriff sowohl zwischen die Laschen eines Innenlaschenpaares (D5i) als auch zwischen die Laschen eines Außenlaschenpaares (D5a) ausgebildet.

2. Kettenschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im Umlaufrichtung vor der Zahnücke (ZA, ZC) angeordnete Zahn (A4, C4) in Axialrichtung gesehen außen eine Einprägung, bestehend aus einer in Umlaufrichtung verlaufenden, nach außen gerichteten Fläche (A7, C7) zur Abstützung der Ketteninnenlasche (B) und eine senkrecht dazu schräg verlaufende, der Passage der Kette (B) dienenden Fläche (A8, C8), aufweist und/oder daß in Umlaufrichtung der der Zahnücke (ZA, ZC) folgende zweite Zahn (A1, C1) eine Einprägung, bestehend aus einer in Umlaufrichtung verlaufenden, nach außen gerichteten Fläche (A7, C7) zur Abstützung der Ketteninnenlaschen (B) und eine senkrecht dazu schräg verlaufende der Passage der Kette (B) dienende Fläche (A8, C8) aufweist.

3. Kettenschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Zahn (A9, C9) eine, in axialer Richtung auf der Rückseite liegende, Abschrägung aufweist, wobei dieser Zahn (A9, C9) im Bereich der Laschenauflegerampe (16) des benachbarten größeren Kettenrads gegenüberliegend angeordnet ist.

4. Kettenschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem die Abschrägung aufweisenden Zahn (A9, C9) ein Zahn (A8, C8) mit einer in Axialrichtung gesehen, außen angeordneten Einprägung in Umlaufrichtung nachläuft.

5. Kettenschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem die Abschrägung aufweisenden Zahn (A9, C9) eine Zahnücke (ZA, ZC) in Umlaufrichtung vorläuft.

6. Kettenschaltung, insbesondere für Fahrräder, umfassend eine treibende Kettenradeinheit und eine angetriebene Kettenradeinheit (A-C) sowie eine diese beiden Kettenradeinheiten miteinander ver-

bindende Kette (B),

wobei mindestens eine (A-C) der Kettenradeinheiten als Mehrkettenradeinheit (A-C) mit mindestens zwei Kettenrädern (A, C), nämlich einem größeren (A) und einem kleineren Kettenrad (C), ausgebildet ist,

wobei weiter die beiden Kettenräder (A, C) der Mehrkettenradeinheit (A-C) je eine Vielzahl von Zähnen (A1...; C1...) und mindestens eine zwischen jeweils einem Zahnpaar (A1, A2; C1, C2) gebildete Zahnücke (ZA, ZC) aufweist,

wobei weiter die Kette (B) von aufeinanderfolgenden Kettengelenken (B1...) und von inneren (D2i) und äußeren Laschenpaaren (D3a) in abwechselnder Reihenfolge zwischen den Kettengelenken (B1...) gebildet ist,

wobei weiter zum Umlegen der Kette zwischen den beiden Kettenrädern (A, C) der Mehrkettenradeinheit (A-C) eine Umlegeeinrichtung (10) in einem Einlaufbereich (15) vorgesehen ist, welchem die Kette (B) bei normaler Umlaufrichtung (11) der Kette (B) und der Kettenräder (A, C) in die Mehrkettenradeinheit (A-C) einläuft und diese Umlegeeinrichtung (10) dazu ausgebildet ist, um der Kette (B) Bewegungen in einer zur Achse (X) der Mehrkettenradeinheit (A-C) parallelen Richtung zu erteilen, wobei weiter beim Umlegen der Kette (B) zwischen den Kettenrädern (A, C) der Mehrkettenradeinheit (A-C) sich eine Kettenübergangsstrecke (B1—B5) zwischen einem altbesetzten (C) und einem neubesetzten (A) der beiden Kettenräder ausgebildet, welche Kettenübergangsstrecke (B1—B5) den Umlaufbereich der Mehrkettenradeinheit (A-C) vom Ketteneinlaufbereich (15) bis zu einem Kettenablaufbereich (L) der Mehrkettenradeinheit (A-C) durchläuft,

wobei weiter die Kettenübergangsstrecke (B1—B5) sich entgegen der normalen Umlaufrichtung (11) der Kette (B) erstreckt von einem Kettengelenk (B1), das als letztes Kettengelenk (B1) zwischen zwei Letztzähnen (C1, C2) eines Letztzähnpaares (C1, C2) des altbesetzten Kettenrads (C) eingreift und zwischen einem Kettengelenk (B5), das als erstes zwischen zwei Erstzähnen (A4, A5) eines Erstzähnpaares (A4, A5) des neubesetzten Kettenrads (A) eingreift und wobei in mindestens einem der Kettenumlegung in der Umlegerichtung kleineres Kettenrad (C) → größeres Kettenrad (A) entsprechenden Kettenübergangsumfangsbereich (T) der Mehrkettenradeinheit (A-C) an den Kettenrädern (A, C) Gestaltungsmaßnahmen getroffen sind, um in diesem Kettenübergangsumfangsbereich (T) das Umlegen der Kette (B) zwischen den beiden Kettenrädern (A, C) zumindest in der Umlegerichtung kleineres Kettenrad (C) → größeres Kettenrad (A) zu erleichtern und den Verlauf der entsprechenden Kettenübergangsstrecke (B1—B5) festzulegen,

dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Aussparung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zähnen (A2, A4) eines Kettenrads (A) vorgesehen ist, wobei der Zahngrund im Rollenauflegebereich der Zahnücke (ZA, ZC) mindestens in dem in Umlaufrichtung nachlaufenden Bereich gegenüber dem Fußkreis der übrigen Zahngründe eine Erhöhung aufweist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

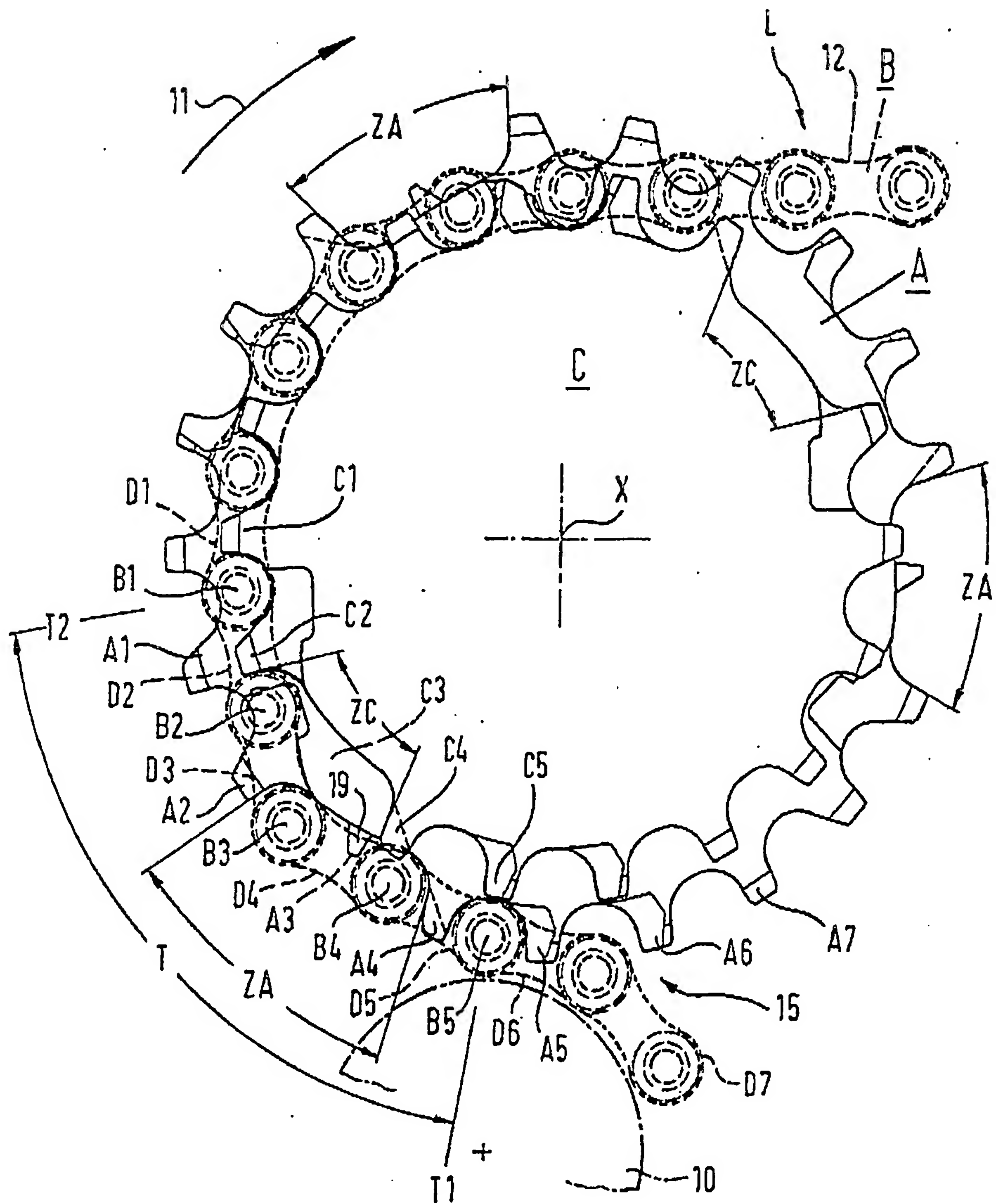
55

60

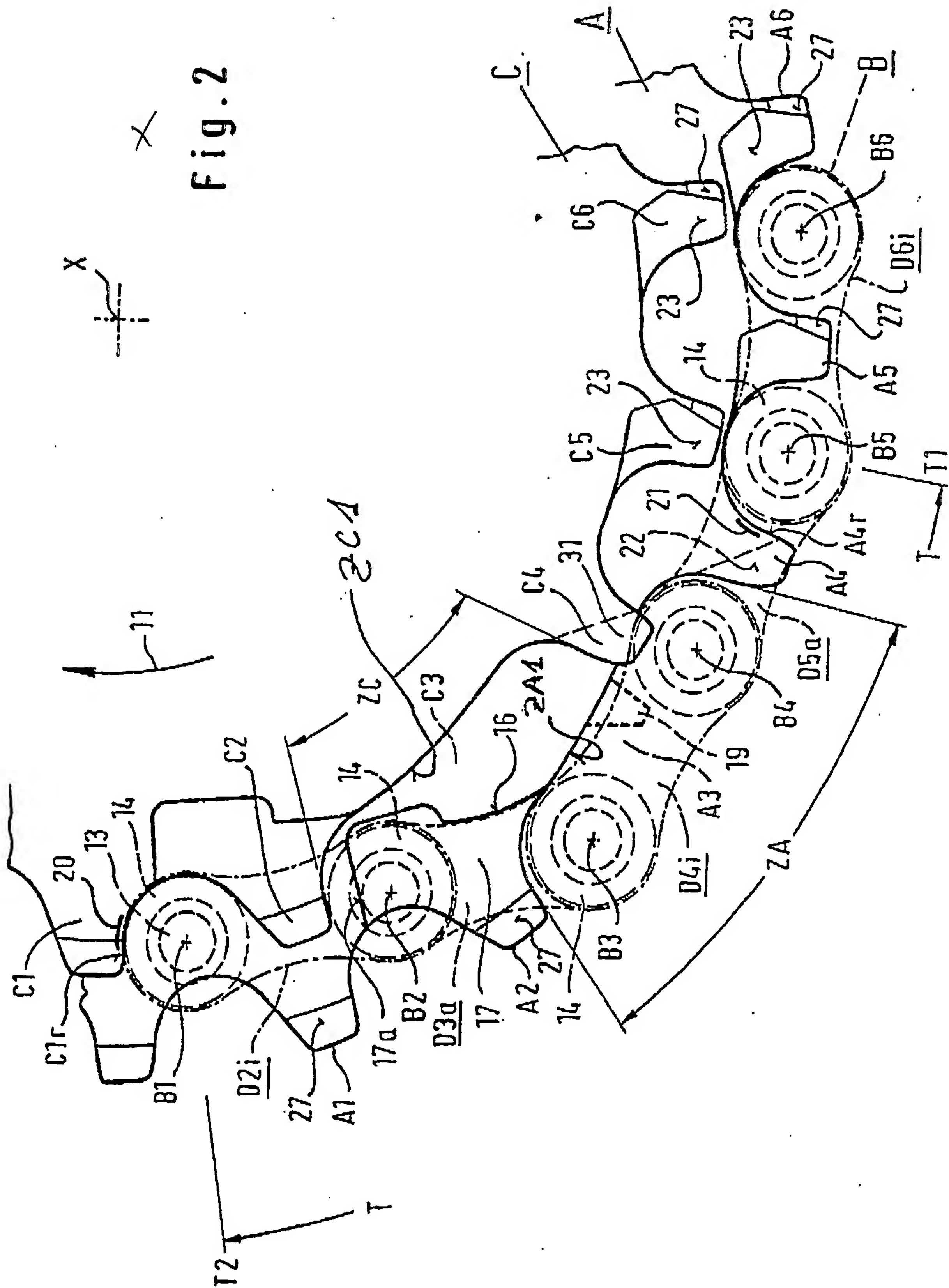
65

- Leerseite -

Fig. 1







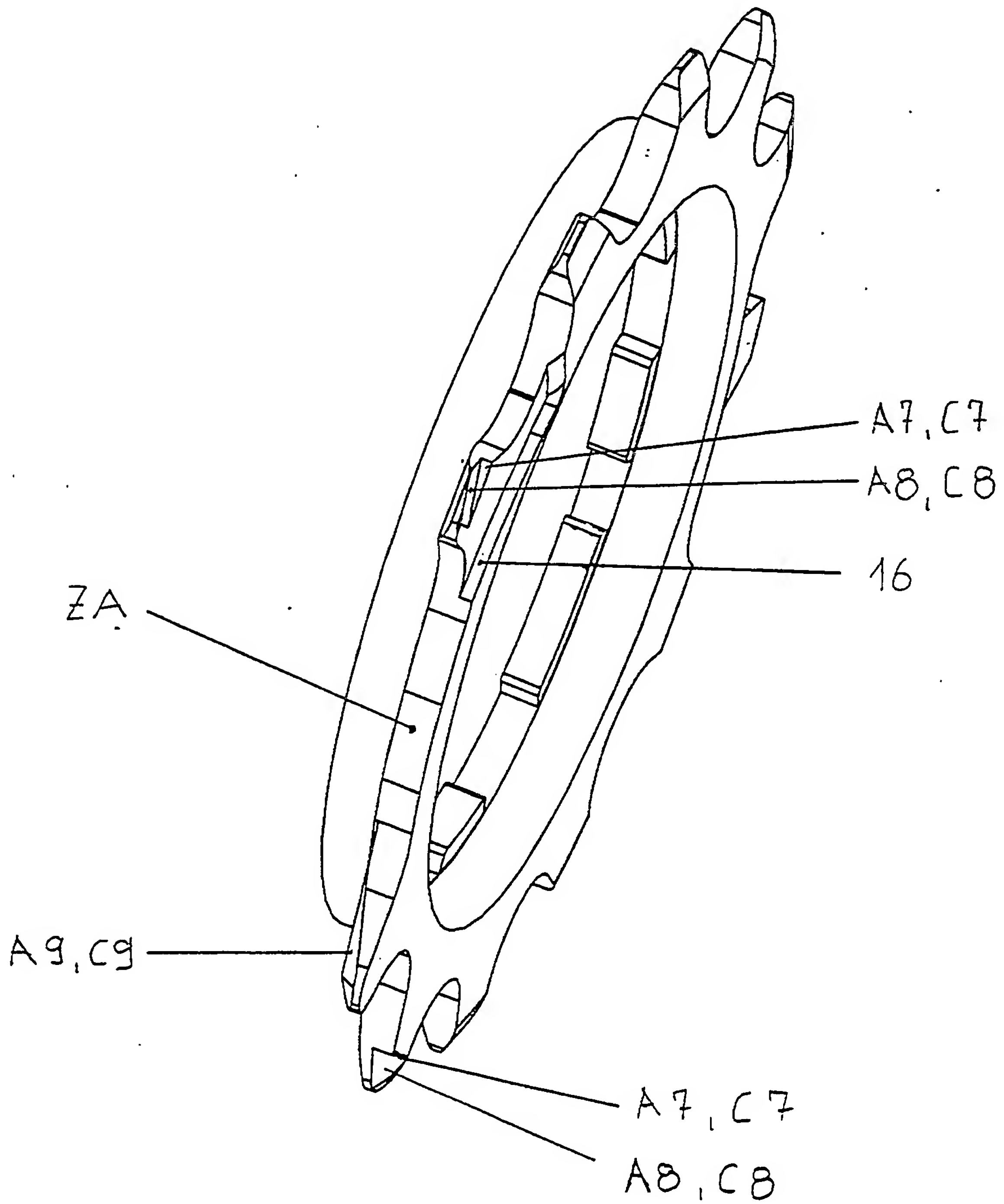


Fig. 3

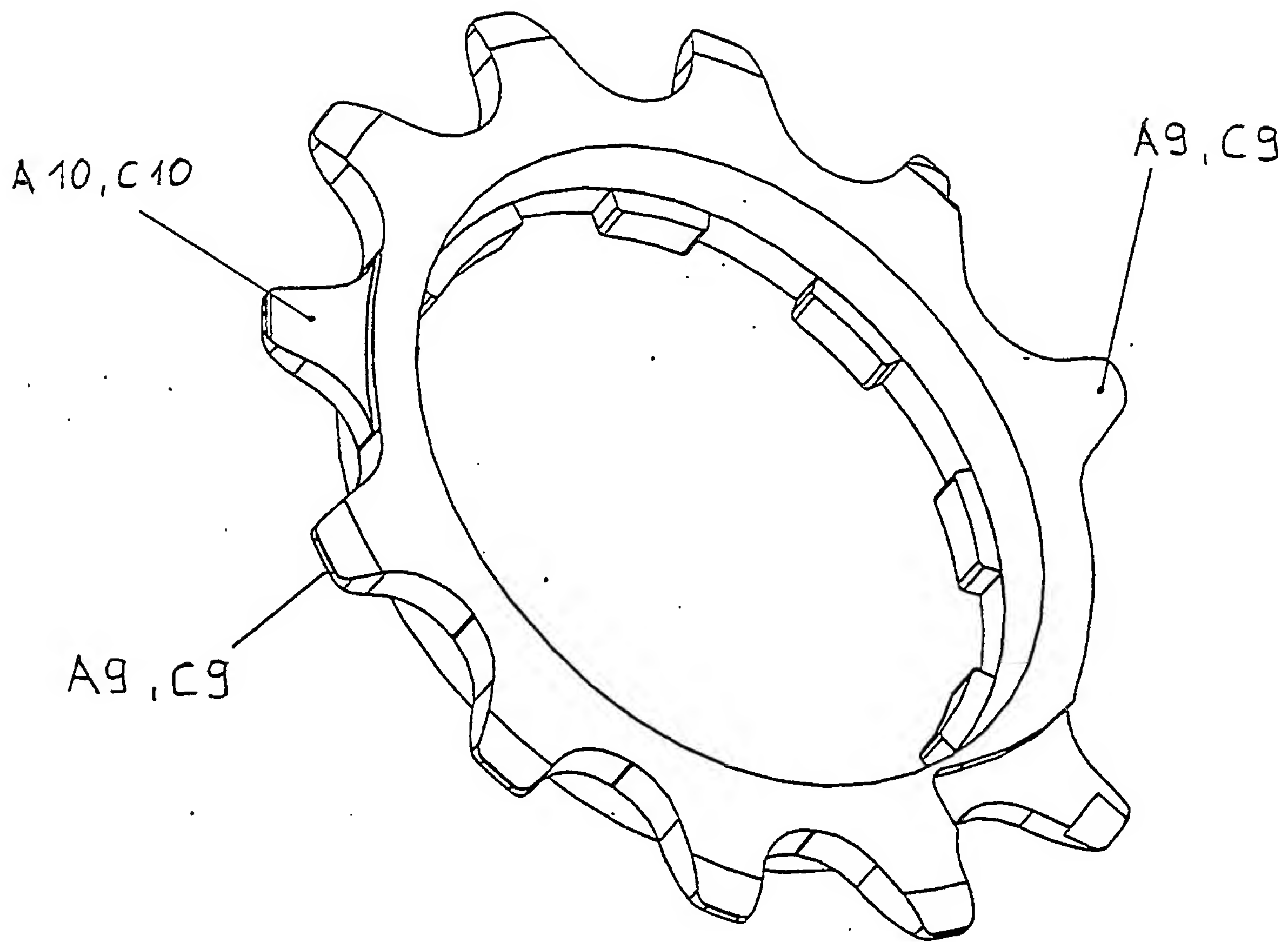


Fig. 4



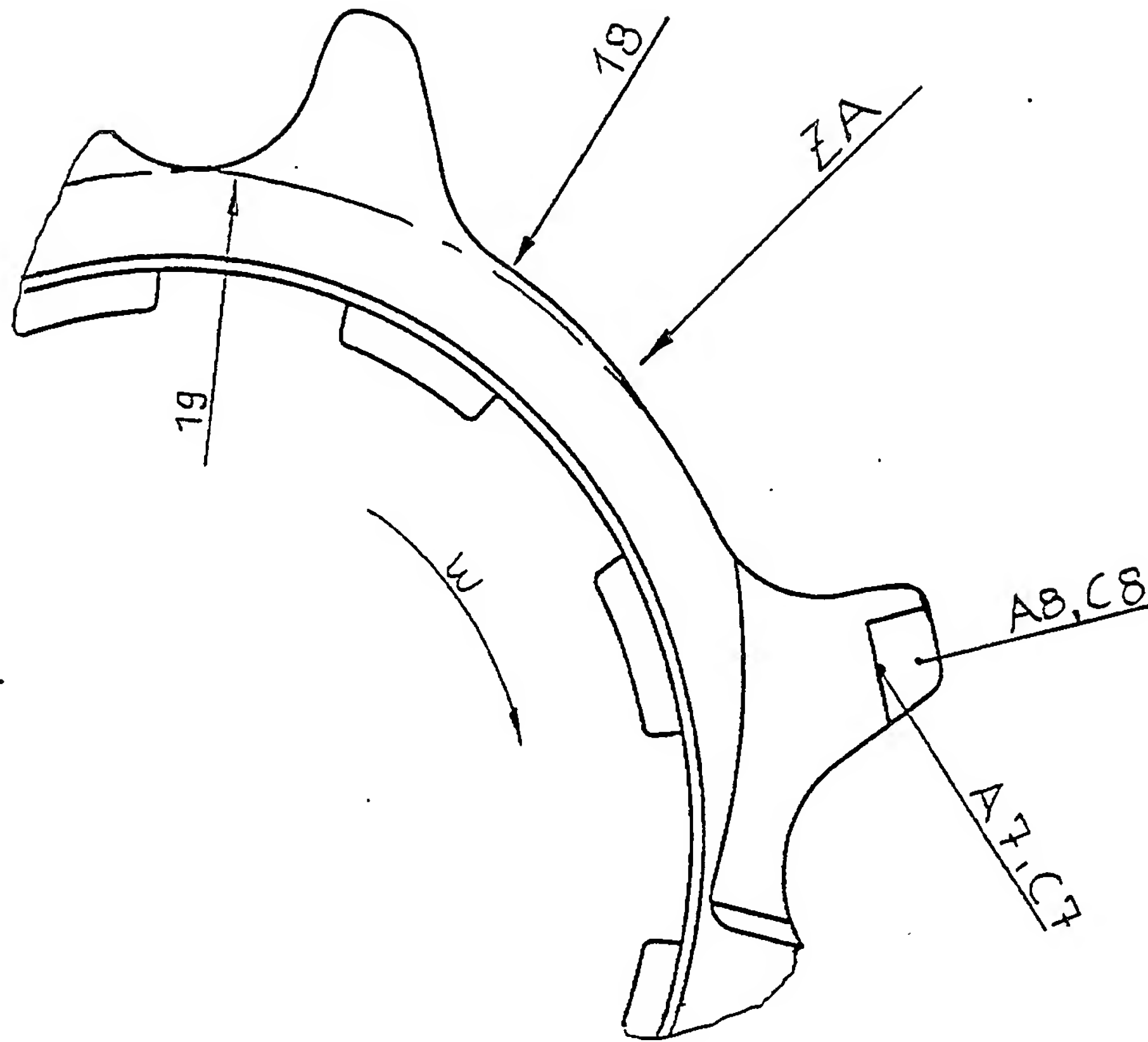


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**